



Sveriges Lantbruksuniversitet
LTJ-fakulteten
Landskapsutveckling

Växter som erosionsskydd i vattendrag

En litteraturstudie och fallstudie av tre åar i södra Skåne

Plants as erosionprotection in streams

A literature essay and case study of three streams in southern part of Skåne

Anna Karlsson



Självständigt arbete vid LTJ-fakulteten, SLU, 15 hp
Teknologi B, Landskapsingenjörsprogrammet
Alnarp 2010

Växter som erosionsskydd i vattendrag

En litteraturstudie och fallstudie av tre åar i södra Skåne

Plants as erosionprotection in streams

A literature essay and case study of three streams in southern part of Skåne

Handledare:	Tobias Emilsson, Sverige lantbruksuniversitet LTJ-fakulteten, Landskapsutveckling
Examinator:	Eva-Lou Gustafsson, Sveriges lantbruksuniversitet LTJ-fakulteten, Landskapsutveckling
Omfattning:	15 hp
Nivå och fördjupning:	Grund AB
Kurstitel:	Självständigt arbete vid LTJ-fakulteten, SLU
Kurskod:	EX0199
Program/utbildning:	Landskapsingenjörsprogrammet
Utgivningsort:	Alnarp
Utgivningsår:	2010
Omslagsbild:	Anna Karlsson
Elektronisk publicering:	http://stud.epsilon.slu.se
Nyckelord:	erosion, erosionsskydd, rotstruktur, växter, ingenjörbiologi



Sveriges lantbruksuniversitet
LTJ- fakulteten
Landskapsutveckling

Förord

När vi idag ska planera hur vi ska utforma strandkanter och undvika att få erosion måste vi ha kunskap om hur man på ett bra sätt planerar växtligheten som ska fungera erosionssäkert.

I mitt examensarbete i ämnet teknologi AB har jag ställt mig följande frågor

- ⇒ hur förebygger man erosion med hjälp av vegetation?
- ⇒ vilka egenskaper måste vegetationen ha för att kunna förebygga erosion?

Mitt tillvägagångssätt i arbetet har varit litteraturstudier samt en okulärbesiktning på tre olika åar i Skåne, nämligen Höjeå, Kävlingeån och Saxån. Jag har även gjort en översiktlig inventering av den flora, som redan finns på dessa platser.

Detta examensarbete går bara in i en liten del av frågeställningen kring erosion och vad som påverkar detta. Mina studier har fått mig att inse att det finns hur mycket som helst att ta reda på vad som gäller växter som erosionsskydd i vattendrag.

Anna Karlsson

9 mars 2010

Sammanfattning

Mitt examensarbete är uppbyggt med fokusering på fyra delar. En utförlig litteraturstudie där jag skriver om begreppet erosion, en sammanställning av en intervju, en översiktlig växtbeskrivning av fem växter som kan användas som erosionsskydd samt en resultatbeskrivning där jag redovisar inventeringar som jag gjort på tre åar i södra Skåne.

Min litteraturstudie har utgått från svensk, engelsk, tysk och amerikansk litteratur, det har varit en utmaning att finna svensk litteratur inom ämnet. En del litteratur finns om vattenerosion längst vår svenska kust, men den berör bräckvattenväxter och salttåliga växter, vilka jag inte alls använder mig av i mitt examensarbete.

Min inventering har jag gjort under hösten och vintern 2006 och 2007, samt vår och försommar 2008.

De åar jag har okulärbesiktigat är Saxån, Höje å och Kävlingeån. Jag har inventerat en sträcka på 100 meter, där ån har benägenhet att erodera.

Jag har dokumenterat platserna där erosion har kunnat påvisas. Sedan har jag gjort en mer grundlig inventering av växtbeståndet på platsen. Då har jag lagt ut en lina på 10 meter och därefter har jag noterat vilka växter som finns längst med linan. Denna inventering tog lång tid för att det var svårt att nyckla de olika grässorterna som fanns på platsen.

Mitt slutresultat där jag redogör vad jag har kommit fram till redovisas i slutet av arbetet. Där har jag lagt fram mina resultat vad gäller min fallstudie. Jag har även skrivit ner mina tankar och funderingar kring mitt arbete. Jag tar även del av andras examensarbeten och litteratur om erosion och erosionsskydd.

När det gäller erosion i vattendrag så kan man ta hänsyn till följande:

- ⇒ vilka växter finns befintligt på platsen, passar de för sitt ändamål som erosionsskydd?
- ⇒ kan man förstärka åkanten genom att plantera välanpassade växter för ändamålet?
- ⇒ kan man påverka vattenflödet, sänka vattnets hastighet för att minska erosionen?
- ⇒ är det jordarten som är den betydande faktorn när det gäller erosionen?
- ⇒ kan man med hjälp av olika erosionsskydd häva problemet med erosion?

Dessa olika frågeställningar har jag bearbetat i mitt arbete, en del mindre och en del mer utförligt. Jag har tagit hjälp av den kunskap som jag har inhämtat under kursen Vattenbyggnad för urban miljö. Jag har även talat med Jesper Persson om vissa problem som jag stött på.

Det jag har kommit fram till i mitt arbete är att man i möjligaste mån bör använda sig av en naturlig flora på platsen som ska erosionssäkras. På detta sätt försäkras man sig om att man behåller det naturliga utseendet och inte förstör den balans som idag finns på platsen vad gäller flora och fauna. Beroende på hur stort problem erosionen anses vara kan man använda sig av olika erosionsskydd. Vid svåra fall av erosion kan man använda sig av en strandmatta som består av kokosfibrer eller gabioner som erosionssäkrar slänten.

Det är viktigt att man väger fördelar och nackdelar mot varandra när man ska välja växter som hindrar erosionen i vattendraget. En del växter har en större benägenhet att sprida sig med rotskott, en egenskap som kan utnyttjas när man planterar växten. Den sprider sig snabbt och därför ger en ökad stabilitet relativt tätt inpå etableringen av växten.

Innehållsförteckning

1. Inledning.....	2
1.1 Bakgrund.....	2
1.2 Mål och syfte.....	3
1.3 Material och Metod.....	3
1.4 Avgränsningar.....	4
2. Litteraturstudie.....	5
2.1 Allmänt om erosion.....	5
2.2 Vegetationens ingenjörsegenskaper.....	6
2.3 Vattenerosionskontroll.....	7
2.4 Växande problem med erosion.....	8
2.5 Vilka faktorer styr erosion.....	9
2.6 Erosion i vattendrag.....	10
2.7 Förarbeten.....	11
2.8 Rotutveckling.....	11
2.9 Erosionskontroll i kanaler och vattendrag.....	12
3. Erosionsskydd.....	14
3.1 Erosionsskydd med vegetation.....	14
4. Växters egenskaper.....	16
4.1 Växters egenskaper som förebygger erosion i vattendrag.....	16
4.1.1 Fem perenner som kan användas som erosionsskydd.....	17
5. Resultat.....	20
5.1 Resultat av fallstudie.....	20
5.1.1 Inventering av Höje å.....	20
5.1.2 Inventering av Saxån.....	22
5.1.3 Inventering av Kävlingeån.....	23
5.2 Sammanställning av inventering.....	24
5.3 Slutsatser av min fallstudie.....	25
6. Diskussion.....	27
7. Slutsats.....	31
8. Källförteckning.....	32

1. Inledning

1.1 Bakgrund

Bakgrunden till mitt arbete ligger i att jag har läst kursen Vattenbyggnad för urban miljö. Där fick jag ett intresse för vattenmiljöer och dess problematik. Jag kände sedan att jag ville fördjupa mig i ett ämne som hade med vattenbyggnad att göra. Jag läste Jennifer Carlssons examensarbete och fick därefter en idé om att jag kunde skriva om vegetation som erosionsskydd. Vad jag däremot inte visste då var att det fanns väldigt lite skrivet om detta ämne på svenska. Den litteratur jag har använt har varit på engelska. En del av litteraturen är från 1970-talet, vilket kan bidra till att en del idéer kan vara inaktuella i dagsläget, jag har försökt att granska dessa texter med en extra nypa salt.

När det gäller vegetation som erosionsskydd så har jag valt att inrikta mig på fem perenna örter.

Jag har varit på tre olika platser och gjort en överblick över den problematik som föreligger för platsen. När det handlar om vegetationen, så har det funnits ett problem: Jag var ute på platserna för första gången i december 2006. Då var det svårt att avgöra vad det var som växte på platsen. Detta får jag ha i beräkningarna när det gäller felkällor. Besök vid de utvalda vattendragen har skett vår 2007/2008, sommar 2007/2008 samt höst 2007. Därför jag vill få en bild av vegetationsskiftningarna under alla årstider.

Erosion är en naturlig företeelse som pågått i miljarder år. Olika faktorer som vind, tjällossning, frostvittring, snösmältning, vågor och rinnande vatten omformar landskapet. Erosion sker främst där det finns erosionsbenägna jordarter som finmo och mjäla.

När det gäller att skydda vattendrag från erosion kan man på ett fördelaktigt sätt använda sig av vegetation. Den vegetation som passar bäst för detta ändamål är växter med ett utbrett och kraftigt rotsystem.

Jag har valt att även välja växter som kan gynna den biologiska mångfalden på platsen. Därför har vissa växter inte alltid den bästa rotstrukturen som man kan förvänta sig. Men jag tycker som sagt att det är mycket viktigt att kunna få med den biologiska mångfalden och även den estetiska biten när man väljer växter som skall planteras vid ett vattendrag.

Sedan kan man alltid ha i åtanke att utnyttja den befintliga växtligheten på den erosionsdrabbade sträckan. Det finns möjligtvis redan en fungerande flora, men det kanske behöver kompletteras med en växt som har ett kraftigt rotsystem.

Naturligtvis spelar jordarten på platsen en avgörande roll för valet av växter. Jordarten påverkar även hur själva erosionen kan avhjälpas. Vissa jordarter är mer erosionsbenägna än andra.

Jordarter som är känsliga för erosion i vattendrag är finmojordar och mjäla. Man kan genom att sänka vattenhastigheten i vattendraget minska erosionen markant. Att minska vattenhastigheten genom växtlighet planterat i vattendraget är en bra lösning. På grund av att jordpartiklarna i en finmo och mjäla inte håller ihop när det finns mycket vatten i marken så blir dessa jordar mest känsliga för vattenerosion.

1.2 Mål och syfte

Målet med mitt examensarbete är att få en bättre kunskap om hur man på ett bra sätt med hjälp av vegetation kan förebygga erosion.

Syftet är att ge denna problematik en ny angreppspunkt och att man med hjälp av mitt arbete kan förebygga erosion i vattendrag med hjälp av rätt växtval.

1.3 Material och Metod

Materialet som jag har använt i min litteraturstudie kommer övervägande från engelsk litteratur. Jag har även läst olika examensarbeten för att få tips och idéer.

I min fältundersökning har jag gjort på följande sätt: Jag har valt ut en sträcka på ca 100 m. Har gått längst denna sträcka och noterat vegetation och erosionsskador vid vattendragen. Jag har sedan fotograferat platsen och skrivit kommentarer.

Att välja växter från samma ståndort är en bra tumregel att gå efter. Jag har använd mig av Veg Techs produktkatalog, Den nordiska floran, samt egen inhämtad kunskap under mina år på Landskapsingenjörsprogrammet, för att få fram vilka växter man kan använda sig av vid erosionssäkring av vattendrag.

Genom att titta på vad som växer i omgivningen av vattendraget kan man få en insikt om vad man kan använda för växtmaterial.

Platserna är valda på grund av förekomsten av mo och mjäla vid vattendragen, dessa jordarter är mer benägna att erodera. Jag använde mig av en jordartskarta för att säkert bestämma jordarten. Platser som visade att denna jordart skulle finnas prickade jag av och sedan valde jag korta sträckor att undersöka närmare.

Dösjebro hade jag tidigare besökt i en kurs med Kaj Rolf, därför visste jag att denna plats var drabbad av erosion. På grund av att jag inte har en egen bil så valde jag att begränsa mig inom södra Skåne, dit jag kunde ta mig på kortast tid och med lånad bil.

Mitt intresse var också att belysa denna problematik i södra Sverige. Det finns många platser på jorden som har problem med erosion. Men jag ville göra denna studie här för att kunna lösa den problematik som finns här i södra Sverige.

1.4 Avgränsningar

Mina avgränsningar har till en början varit att jag bara ska skriva om svenska förhållanden, det finns många olika problem med erosion utomlands, men jag har som sagt avgränsat mig till Sverige. Jag tycker även att denna avgränsning har passat bäst för mitt kunskapsområde som Landskapsingenjör.

2. Litteraturstudie

2.1 Allmänt om erosion

För att få en bättre bild av vilket problem jag står inför så har jag börjat med att ta reda på vad ordet erosion står för. Erosion kommer från de latinska orden *ero'sio*, som betyder nötning och från *ero'do* som betyder gnaga av, fräta sönder (Nationalencyklopedin, 2001)

Erosion är en geologisk benämning på en landytas nedbrytning genom inverkan av vatten, is och vind. Strömmande vatten nöter på sitt underlag och framförallt genom medfört material som sand och grusbildar det rännor och v-formade dalar, som med tiden blir allt flackare och bredare (Bra Böckers Lexikon, 1983-1990).

När det gäller vattenerosion så har jag fått fram följande fakta om det som händer när vatten får tag i jordpartiklar och tar med den i sin färd nerför till exempel en sluttning. Vattenerosion äger rum i bäckar och floder den kallas då för fluvial erosion. När erosionen sker dels utanför vattendragens räckvidd i branta eller flacka sluttningar, kallas den för sluttningserosion. Den fluviala (flod-) erosionen av partiklar på en flodbädd börjar med finsand och silt(0,1-0,5mm storlek) redan vid en strömhastighet av 0,2m/s. Grövre och ibland mindre partiklar är mer svåreroderade. Vattenerosionen på en hård odlad eller betad jordsluttning ökar med intensiteten hos regnskurarna eller snösmältningen, med lutningen, med sluttningens längd och med jordtäckets känslighet för erosion (Nationalencyklopedin, 2001).

Topografin i ett område bestämmer vilken väg vattnet tar då det rör sig från högre till lägre belägna områden. Vatten i rörelse bildar rännilar som växer till bäckar, floder och älvar. När det bildas vattenfåror är det ett resultat av att jorden rivs loss och förs bort från ett ställe till ett annat. Vattnet påverkar nämligen jordpartiklarna och botten så att det bildas allt djupare stråk.

Stark snösmältning och kraftiga regn gör så att humusämnen och partiklar förs med vattnet till diken, vattendrag, sjöar eller lägre belägen terräng. Man skiljer i detta sammanhang på yt-, ränn-, och ravinerosion (Eriksson, 2005).

Ytererosion innebär att mindre partiklar i form av ler, silt och finsand samt humus och näringsämnen avlägsnas från ytan. Detta är en långsam process som leder till försämring av kvalitén på marken. Mer synliga problem kan skådas vid vårfloden och efter kraftiga regn. Rännererosion är en mer synlig process då smala, rännor eller fåror kan skådas i markens ythorisont där vatten runnit fram. Rännererosion förekommer främst på plöjd mark under hösten, genom smältvattnet men även på grusvägar som har en viss lutning. Ravinerosion kan förekomma i jordar med svag aggregatbildning, där jorrdjupet är stort och där det kan bildas erosionskanaler på grund av vatten som rinner fram. Erosionskanaler bildas på sluttande mark under årstider då växttäckets är svagt. Rännorna grenar ut sig i sluttningar med avtagande djup och bredd. Mellan rännorna är marken oftast opåverkad. Stora skador på odlingsmarker kan uppkomma då det bildas raviner (Wiklander, 1976).

2.2 Vegetationens ingenjörsegenskaper

Vegetation kan genom sina egenskaper skydda strandkanten mot erosion. Det gäller att välja vegetation som passar för ändamålet. Vegetation erbjuder ett skyddande lager mellan atmosfären och jorden. Genom den hydrologiska cykeln påverkar vegetationen förflyttningen av vatten från atmosfären till jordens yta, jord och underliggande berggrund. Därför påverkar vegetationen volymen vatten i åar, älvar, sjöar, grundvattenreservoarer och jorden. De ovanjordiska komponenterna av vegetationen som löv och stjälk fångar delvis upp den erosionskraft som vatten och vind har. Under tiden skyddar de underjordiska delarna av vegetationen jorden genom att ge jorden mekanisk motståndskraft (Morgan, 1986).

För att förstå vilken roll vegetation har i kampen mot erosion är det nödvändigt att förstå erosionsprocessen, överväga hur varje process påverkas av vegetation, bestämma de framträdande egenskaperna av vegetationen som påverkar dessa processer. Man måste försöka att bestämma de kombinerade effekterna av vegetationen i processens handling i olika situationer.

Växter som har starka pål- eller sänkrötter kommer att hjälpa till att stabilisera slänter genom böjning och stöttning av jorden (Morgan, 1986).

2.3 Vattenerosionskontroll

Jorderosion av vatten förekommer när kraften att driva bort en regndroppes stöt och rinnande vatten utövas på enskilda partiklar och jordaggregat är större än kraften att motstå förflyttning.

Erosion är en två fas process, som omfattar lösgörandet av jordmaterial och deras transport med strömmen eller nedför en backe. När jordpartiklarna lösgörs är hastigheten låg i jämförelse med förmågan att transportera sediment (Morgan, 1986).

Det är vanligen partiklar som är mindre än 0,1 millimeter som rör sig när vattenerosion sker. Detta leder till att jordens närings- och vattenhållande egenskaper försämras. Erosionsrisken är större i en jord som inte är aggregerad.

Mängden jord som förflyttas beror främst på tre faktorer: (Gustavsson, 2004)

⇒ Nederbörd:

Här spelar mängden, intensiteten och ytavrinningen en betydande roll.

⇒ Jorderoderbarhet:

Jordarten på platsen har en viktig roll, stabiliteten i jorden och mullhalt är andra faktorer som också påverkar mängden jord som förflyttas.

⇒ Vegetation:

Täckningsgraden av vegetationen och även vilken typ av vegetation det är på platsen är viktiga faktorer att ha i åtanke.

Ytavrinning medför ofta ökad risk för ytvattenerosion eftersom transporten av suspenderade partiklar ökar. När dessa faktorer blir större ökar risken för ytvattenerosion. När slänten har en kraftig lutning så påverkar detta erosionen så att den ökar när lutningen blir större, längden på lutningen är också avgörande. Om den hydrauliska konduktiviteten är låg, det vill säga markens genomsläpplighet av vatten är låg, då ökar risken för att erosion ska bildas. Dålig dränering är också en faktor som påverkar. Kan inte vattenmassorna rinna undan och dräneringen inte fungerar så bildas ofta erosion. Har jorden en låg mullhalt och en dålig aggregatstruktur kan detta bidra till att erosionsrisken ökar (Nätterlund, 2008).

Olika jordars känslighet för ytvattenerosion är komplex. Jordens erodibilitet (känslighet för ytvattenerosion) avgörs av jordpartiklarnas känslighet för att lösgöras och transporteras. Är partiklarna stora och tunga blir transportmotståndet desto större. Däremot kräver de större fraktionerna finmo/mjåla och sand lägst

vattenhastigheter för att lösgöras. Mindre partiklar som ler kräver högre vattenhastigheter för att lösgöras på grund av de starka kohesionskrafterna som håller samman partiklarna. När lerpartiklar väl har lösgjorts transporteras de både lättare och längre än finmo/mjåla och sand (Nätterlund, 2008).

2.4 Växande problem med erosion

När man stöter på erosion får man tänka mer långsiktigt. Det gäller att få en uppfattning om vad problemet är på platsen. Därför kan erosionsproblem uppstå i flera olika miljöer och av olika anledningar. Vågor gör att havs- och sjöstränder eroderas, älv- och åstränder påverkas av strömmande vatten samt olika typer av jordar som eroderas av vind eller nederbörd. Erosion är en naturlig process där naturens krafter försöker jämna ut hinder eller motstånd i dess väg. Det finns vissa erosionsproblem som är direkt skapade av människan. Det är till exempel vågerosion från båttrafik eller att konstgjorda vattendrag och slänter som inte har utformats på ett erosionssäkert sätt. Här kan man alltså arbeta mer med att förstå erosionens problem. Det är viktigt att få upp ögonen för faktorer som styr erosionen. Sedan kan man ifrågasätta om erosionen ska ses som ett problem? Erosion är en naturlig process som kan vara svår att hindra. I till exempel åsystem får man ha en viss acceptans till erosionen då det där kan vara en naturlig process som ger utrymme till biologisk mångfald och ett skapande av nya rum för växter och djur.

För att kunna göra en erosionssäker lösning på de problem som finns vid åkanten får man göra en noggrann inventering av platsen. Det finns faktorer som jag har nämnt tidigare i stycket om vattenerosionskontroll som påverkar erosionen. En översiktlig inventering av floran på platsen är en bra startpunkt. Problemen som finns på platsen när det gäller erosionsrisk, närliggande bebyggelse, vägar, vegetation som orsakar besvär, kan man också väga in i denna inventering. Har man sedan en framtidsvision över platsen, vad den kommer att användas till? Har man kommit långt i sitt förarbete. Att arbeta med vattendraget förutsättningar är viktigt. De faktorer som styr erosionen behöver inte alltid ses som ett problem. Däremot kan användningsområdet kring ett vattendrag bli utökat när man får bukt med erosionsproblemen.

2.5 Vilka faktorer styr erosion

När man ska förhindra erosion gäller det att man vet hur och på vilket sätt man ska göra det. När det gäller erosion i vattendrag så finns det olika faktorer som styr erosionen. Jag vill få ett bra grepp om dessa faktorer så att jag kan få förståelse för problematiken med erosion i vattendrag. Därför för att kunna förebygga erosion i vattendrag måste man veta vilka faktorer som styr. All erosion är negativ där den inte är önskvärd och den kan då vara bra att veta vilka faktorer som påverkar erosion. I detta avsnitt redogör jag för vilka faktorer som gynnar erosion i ett vattendrag. Jag har valt att beskriva dessa faktorer utan inbördes rangordning i hur mycket de påverkar erosionen. Det är svårt att avgöra vilken av dessa faktorer som har högst betydelse, oftast så har flera faktorer spelat in och påverkat till de händelseförlopp som skett. När det gäller vegetationen så har den en stor betydelse, finns det inget växttäckande så är erosionen oftast ett faktum. Jag har tidigare nämnt att lutningen på marken spelar roll, ju kraftigare lutning desto större erosion. Om jordarten på platsen är erosionskänslig så påverkar detta naturligtvis om det blir mer erosion. Vattenmättnad av jorden och tjäle är andra faktorer som i sin tur också kan leda till översvämning. Både markpackning och dålig dränering är faktorer som påverkar erosionen i ett vattendrag (Nätterlund, 2008).

Erosionsskador orsakas ofta av vattenrörelse i någon form. Antingen är det befintligt vatten eller ytvatten som åstadkommer en borttransport av jordmaterial. För att undvika erosion så kan man förstärka dessa erosionsdrabbade områden. Det är främst områden med dessa egenskaper som drabbas: (Lundberg, 2002)

- ⇒ stränder invid hav, sjöar, större vattendrag etc.
- ⇒ övriga strandkanter invid vattendrag så som floder, åar och bäckar.
- ⇒ sluttningar jämte vägar, bostadsområden och vattendrag
- ⇒ vallar och vattendrag
- ⇒ diken som dräneras och vägdiken etc.

I Tyskland har man uppmärksammat problemet med miljögifter i vattnet, som utöver mycket annat påverkar växtligheten på ett negativt sätt. Växtligheten skadas genom att rotbildningen minskar. Detta får till följd att rötternas funktion som

materialbindande går förlorad. När rötterna inte fungerar som materialbindande så börjar strandkanterna att erodera. I dessa fall har man varit tvungen att nyplantera växtmaterial som tål utsläppsbelastat vatten (Lundberg, 2002)

2.6 Erosion i vattendrag

I ett vattendrag bromsas vattenströmmen av friktion mot vattendragets botten och slänter. Jordpartiklar som inte kan motstå friktionskraften som vattenströmmen orsakar kommer att lösgöras och följa med i vattenströmmen. Erosionens omfattning kommer då att bestämmas av jordartens känslighet för erosion. Generellt sett är sediment mer erosionsbenägna än moräner. Känsligheten för erosion bestäms främst av jordens kornstorlek, d v s av jordpartiklarnas tyngd. Andra faktorer som inverkar är jordens gradering, lagringstäthet, kornform samt vidhäftning mellan jordpartiklarna (Vägverket, 1987)

Risken för erosion i ett vattendrag bestäms av vattenhastigheten vid högsta vattenföringen. Följande begrepp används: (Vägverket, 1987)

Vattendragets medelvattenhastighet = vattenföringen, Q m/s, dividerat med vattendragets area A m²

Medelhastigheten i en viss sektion = Medelvärdet av hastighetsfördelningen i sektionen

Erosion uppkommer när den för bottenmaterialets jämvikt kritiska skjuvspänningen överskrids. Skjuvspänningen beror på vattenhastigheten vid vattendragets botten och är direkt proportionell mot kvadraten på hastigheten vid botten. Hastigheten vid botten är väldigt svår att mäta och därför blir sambandet mellan bottenhastighet, skjuvspänning och erosionsrisk komplicerad (Vägverket, 1987).

2.7 Förarbeten

Det är viktigt att när man anlägger erosionskydd vid ett vattendrag att man tänker på att göra en inventering av den naturliga vegetationen på platsen. Det finns fyra viktiga åtgärder som man bör använda sig av för att få en så stabil och erosionssäker slänt som möjligt (Piga, 1997).

- ⇒ Avleda ytvatten. Förhindra ytvatten från att rinna över den erosionsskadade ytan.
- ⇒ Tillvarata matjorden som finns på platsen. När man har utfört åtgärden för att stabilisera slänten så kan man återföra matjorden och då få en snabb vegetationsetablering.
- ⇒ Runda av krön och kanter, avlägsna underminerade träd och buskar samt berg och jordmassor som hotar att rasa. När man rundar av kanter och krön så får slänten ett naturligare utseende och smälter då bättre in i landskapet.
- ⇒ Samt att anpassa växtvalet till platsen.

2.8 Rotutveckling

Rotutveckling är en viktig egenskap som man måste ta fasta på när man väljer växer för att förebygga erosion. Olika växter utvecklar olika sorters rötter. Det är då viktigt att man väljer växter som kompletterar varandra så att man får en så bra genomrotning av marken som möjligt. En varierande genomrotning av marken, både djupt och grunt, ger det bästa resultatet (Leander, 2000).

Rötternas utveckling är avgörande för att växten ska kunna stabilisera och förankra en slänt vid ett vattendrag. Rötterna har samma funktion som armeringen i betong. Rötterna förankrar marken genom att de genomrotar jorden och på så sätt får man en stabil slänt. Speciellt djuprotade arter har en förmåga att förankra olika jordskikt och bergskikt med varandra och därmed minska rasrisken. De egenskaper som spelar roll vid rötternas förankring i jorden är växtens rotform, rotmängd och tjocklek på genomrotningen. Exempel på adventivrotsbildning är Alnus-, Populus- och Salixsläktet. När växten har en adventivrotsbildning så tål den uppfyllnad av jordmaterial. Ytvatten är ofta en orsak till att det blir erosion då vattnet tar med sig jordpartiklar som är belägna vid markytan (Leander, 2000).

Man kan dela in rötter i olika grupper utöver den vanliga indelningen i pålrot, hjärtrot och sänkrot (Schiechtl, 1973).

- ⇒ Extensiva rötter. Rötterna är vitt utbredda och djupgående och genomrotar djupare skikt, vilket ger en stark förankring i marken.
- ⇒ Intensiva rötter. Rötterna är korta och starkt förgrenade. Dessa ligger dikt mot varandra i de övre jordlagren, vilket snabbt binder en slänt. De partier av marken som är genomrotade, innehåller oftast mer rötter än jord.
- ⇒ Kombinerade rötter. Rötterna är ganska långa och vid dess yttersta del är de vitt förgrenade. Rötterna genomrotar alla jordskikten och de har en väldigt bra förmåga att stabilisera slänter.

För att få det bästa resultatet ska man ha en så oregelbunden genomrotning som möjligt. Man ska därför välja olika arter som kompletterar varandra och inte välja monokulturer. En tät genomrotning gör att man får ett skydd mot erosion.

Ju snabbare rotsystemet utvecklas, desto bättre genomrotas marken och får på så sätt ett stabilt skydd mot erosion. Tillväxthastigheten hos rötterna spelar stor roll. Denna är artspecifik och är också beroende av ståndorten. Har man näringsrik, lucker mark är tillväxthastigheten högre än vid kompakt, näringsfattig mark.

2.9 Erosionskontroll i kanaler och vattendrag

För att förhindra erosion i ett vattendrag bör man försöka att kontrollera vattendjupet i vattendraget. Desto djupare ett vattendrag är desto högre kraft har den eroderande kraften på jorden längst med vattendraget. Erosionen börjar få större verkan när vattenhastigheten är mellan 0.5-1.0 m/s. När vattnets hastighet sedan ökar så får den sådan energi att den kan frigöra och transportera jordpartiklar (Troeh & Thompson, 2005).

Vegetation kan användas till att kontrollera jord erosion i älvar, åar, mindre vattendrag och bäckar. Vegetation överför en grovhet till vatten som rinner i vattendrag, skapar ett flytmotstånd och bidrar till att sänka vattenhastigheten, som i sin tur bidrar till att sänka flödet så att sediment och annat material inte kan följa med vattenströmmen. Grovheten som överförs av vegetationen är ofta benämnt som

”hydrauliskt motstånd”. Motståndet är utövat av många olika sorters vegetation, från mikroskala då individuella plantor spelar roll, till makroskala där olika stabiliserande strukturer av växtmaterial används för att kontrollera kanalerosion och dikesutbyggnad. Principerna om hydrauliskt motstånd, flödesstörningar och reduktion i hastigheten är det samma i alla skalor.

Rötterna från vegetationen binder jordmassan, ger ett mekaniskt skydd så väl som rot eller jord sammanhåller, så att högre vattenflödesenergi behövs för att ta upp jordpartiklarna från kanalbädden (Morgan, 1986).

Vilken typ av vegetation det är spelar också en betydande roll. Här är viktiga faktorer för hur vegetationen kan påverka flödet (Troeh & Thompson, 2005).

Naturliga karaktärer av vegetation på den erosionsdrabbade platsen. De relevanta karaktärerna är storleken, formen och ytans textur på plantans stjälk och blad. Arter med lövrika stjälkar kommer att reducera flödes hastigheten på ett större plan än arter som inte har mycket blad. Utbredning av vegetationen spelar stor roll för att minska erosionen. Utbredningen kan delas upp i två skalor: dels utbredningen av plantors stjälkar och bladmassa, arean av dessa och numerär densitet. Den andra delen är frekvensen och mönstret av plantornas plats längst med kanalen. Uppförandet av vegetation i vattenflödet där erosion finns. Flexibiliteten eller styvheten av både individuella stjälkar och hela plantan påverkar böjbarheten och frekvensen av vibration hos vegetationen i vattenflödet.

3. Erosionsskydd

3.1 Erosionsskydd med vegetation

Företaget Vegtech är ett av de ledande företagen på erosionsskydd i Sverige och de beskriver i sitt arbete och produkter inriktade på erosion som följer i detta avsnitt.

När det gäller erosion vid vattendrag så kan man använda sig av sådd och plantering av örtartad vegetation, kokosnät i kombination med sådd och plantering, färdigetablerade system (strandmattor eller strandrullar) samt vegetation i kombination med gabioner, där det ju i själva verket är stenarna som står för erosionsskyddet.

För bäst etablering i ett strömmande vattendrag rekommenderar Vegtech att man förankrar lämpliga strandmattor och strandrullar i vattenlinjen. En strandmatta är en 10-15cm tjock matta av kokosfibrer som är väl genomrotad med vattenvegetation. Till en början efter utläggning så bidrar kokosmattan till ett mekaniskt skydd som hjälper till att hålla bort erosion tillsammans med växterna. Efter fyra till sex år så har kokosmattan brutits ned och växterna står ensamt för erosionsskyddet. Då är det växternas rötter som håller jorden på plats och även blad och stjälk hjälper till att minska erosionen genom att vattenhastigheten minskar vid växternas skyddande växttäckte.

En strandrulle är en 0,3 meter tjock och 2 meter lång rulle av packade kokosfibrer som är förplanterad med växter. På samma sätt som med kokosmattan så står kokosrullen för ett mekaniskt skydd tills dess kokosfibrerna bryts ned och växterna själva står för erosionsskyddet.

En säker etablering av växter får man genom att förankra strandmattor och strandrullar på rätt nivå i vattnet, samt genom att använda sig av tåliga arter. Man bör även se till att området sköts om ordentligt och att sly slås av för att inte växterna skall riskera att skuggas ut.

Viktiga egenskaper hos vegetationen är att de är tåliga och anpassade till miljön de hamnar i. Det är exempelvis kanske inte en så bra idé att använda sig av kaveldun för att erosionssäkra en slänt vid strömmande vatten. Vegtechs erfarenhet är att kaveldun oftast trivs ganska dåligt i strömmande vatten. Utbredda rotsystem och

snabb lateral spridning(som hos exempelvis vasstarr) anser de vara viktiga egenskaper hos vegetation som används för erosionsskydd.

Vegtech anser att det är en fördel i Sverige att använda sig av så färdiga system som möjligt för att minska etableringstiden. Exempelvis är strandmattor och strandrullar att föredra framför plantering av enskilda plantor. Växtmaterialet man använder sig av bör vara anpassat till ståndort. Vegtech rekommenderar alltid att använda svenska arter. Dels för att växterna skall vara härdiga och dels för att växterna skall passa in i omgivande natur¹.

¹ Personligt meddelande: Stina Pernholm, Vegtech AB, Stockholm 20091112

4. Växters egenskaper

4.1 Växters egenskaper som förebygger erosion i vattendrag

För att kunna få en bra erosionssäkring måste växten som man planterar ha vissa ingenjörsmässiga egenskaper (Morgan & Rickson, 1995).

- ⇒ Rötterna (snabbväxande, bildar växten tuvor eller långa krypande rhizom)
- ⇒ Vattentålig (tålighet mot översvämning, ståndortsanpassad för blöt växtzon)
- ⇒ Slittålig (klara påfrestningar från vattenströmmar, jorderosion)
- ⇒ Konkurrenskraftiga (växten blir inte utkonkurrerad och tål ev. skötselintensitet)

För att kunna avgöra om växten klarar av dessa kriterier kan man använda sig av olika metoder. Det finns sätt att undersöka om vegetationen klarar dessa krav. Jag har valt att inte gå in närmare på vilka undersökningsmetoder som man kan använda sig av här i mitt arbete.

Växter som har egenskaper som tål till exempel torra varma somrar och kalla blöta vintrar kan med fördel användas för sina ingenjörsmässiga starka sidor (Morgan & Rickson, 1995).

Erosion i vattendrag kan avhjälpas med ett tätt vegetationstäckande av till exempel ettåriga grässorter för en omedelbar etablering eller perenna grässorter för en mer långsiktig lösning. Det är viktigt att gräsen är anpassade för just den ståndorten som finns vid vattendraget (Gray & Sotir, 1996).

Vegetationen påverkas både av människan och av djuren som finns vid vattendraget. Normalt sett är växternas självregeneration ostörd, men människans eller djurs användning av platsen kan störa en plantas tillväxt och därmed förstöra dess egenskaper som erosionssäkrare (Morgan & Rickson, 1995).

För att få kunskap om de växter som behövs för att underlätta för att skydda erosionsbenägna åkanter så har jag dels tagit del av litteratur från Den nordiska floran, Åmansboken, en del dansk litteratur som jag även använt i kursen Vattenbyggnad för urban miljö. Jag har även studerat två kurser i växtkunskap. Det

har gjort att jag kan föreslå vilka växter som kan anses passande för detta ändamål. Jag har valt växter som växer naturligt i den svenska naturen för att få ett naturligt resultat när man sedan använder dessa växter.

4.1.1 Fem perenner som kan användas som erosionsskydd

Jag har valt att skriva en kortfattad beskrivning som bygger på Den Nya Nordiska Floran av Mossberg och Stenberg (2003).

Bredkaveldun – *Typha latifolia*

Bredkaveldun är en flerårig vattenväxt som tillhör släktet kaveldunsväxter.

Bredkaveldun blir en till två meter hög och den blommar i juli-augusti. Är vanlig i grunda, helst näringsrika vatten, växten är kvävegynnad. Bredkaveldun växer i sjöar, diken, åar, torv- och lertag, dammar, kanaler och vägdiken. Den växer vanligen i bestånd och har vågräta jordstammar. Den har blågröna, 8-25 mm breda blad. Han- och honkolvarna är inte åtskilda utan sitter tillsammans. Honkolven kan bli mellan 8-20 cm lång och 2-3 cm tjock. Färgen är brunsvart. Honblommorna är utan fjäll och märket är klubblikt. Pollen i tetrader (Mossberg & Stenberg, 2003).

Säv – *Schoenoplectus lacustris*

Säven blir en till tre meter hög och blommar i juni-juli. Är vanlig i vatten på fasta bottenar ner till två meters djup. Säv växer vid sjöar, åar, pölar, dammar och diken.

Växer i stora bestånd genom krypande utlöpare (Mossberg & Stenberg, 2003).

Sävens strån blir 7-10 mm långa, färgen är mörkgrön, strået är trind och mörkfyllt. Vid basen har den bladslidor, ibland med långa, flytande, platta skivor. Dess ax är 5-12 mm långt och växer själv eller några få tillsammans. Axfjällen är 3-4 mm, färgen är brun och den har tre märkesflikar. Ståndarknapparna har hårig spets. Nöten är mellan 2,5-3 mm, trubbig och trekantig (Mossberg & Stenberg, 2003).

Bladvass – *Phragmites australis*

Bladvass är en art inom växtfamiljen gräs. Bladvass blir en till fyra meter hög och blommar i augusti till september. Är vanlig på fuktig till våt, helst näringsrik mark. Växer vid stränder, kärr, myrar, sumpskogar, fuktåkrar och diken. Växten är flerårig. Den bildar bestånd genom grova, krypande, underjordiska jordstammar, har ibland även långa ovanjordiska utlöpare. De underjordiska jordstammarna kan bli över fem meter långa.

Vassens strån är släta med många ledknutar. Bladen är mellan 20-30 mm breda, med vassa kanter. Vassens vippa är 10-30 cm lång med släta grenar, den är yvig och brunviolett och lutar slutligen. Småaxen är 10-16 mm med 2-6 blommor och ca 1 cm långa silverfärgade hår på axeln (Mossberg & Stenberg, 2003).

Svärdslilja - *Iris pseudacorus* L.

Svärdslilja är en art i familjen svärdsliljeväxter. Svärdslilja är en ganska stor, flerårig ört som kan bli upp till en meter hög. Den har en vågrät, krypande jordstam och bildar ofta stora bestånd. Bladen är svärdlika, matt grågröna och upp till tre centimeter breda. Svärdslilja blommar i juni till juli med gula blommor. Den växer i grunt vatten och på våt ganska näringsrik mark. Man finner den vid sjö-, bäck- och havsstränder, skogskärr, diken och vid dammar (Mossberg & Stenberg, 2003).

Kalmus - *Acorus calamus* L.

Kalmus är en strandväxt liksom vass, och dess artnamn kommer ifrån grekiskans kalamos, som betyder ordagrant just vass (Götberg, 1998).

Kalmus har svärdlika blad, stjälkar och skenbart sidoställda, gulgröna blomkolvar. Den sprider sig genom sin kraftiga jordstam, som kan bli upp till 1,5 meter lång. Kalmusroten har en fruktig doft som påminner om mandarin. Även resten av växten har en stark doft och smaken är skarp. Roten har använts som medicinalväxt då den har en sår-läkande effekt, den stimulerar även ämnesomsättningen och har en lugnande verkan på nervsystemet (Götberg, 1998).

Kalmus kan bli 60-150 cm hög. Den blommar inte i Sverige utan här finns det bara sterila honplantor. Kalmus är ganska vanlig på lerig mark och växer vid grunda näringsrika vatten. Man kan finna växten vid sjövikar, dammar, åra, bäckutlopp och vid småkärr (Mossberg & Stenberg, 2003).

Bladen hos Kalmus är grönglänsande, smala och svärdlika. Vid basen är färgen rödaktig och bladen är ofta tvärveckade på ena sidan (Götberg, 1998).

Bladen är linjära och 1-2 cm breda. Stjälken är likt bladen trekantiga och det finns en grönbrunaktig kolv som är 6-10 cm lång som fäster vid stjälken. Hölsterbladet är svärdlikt och det bildar fortsättningen på stjälken (Mossberg & Stenberg, 2003).

Arten kommer ursprungligen från Asien, den började odlas i Europa först år 1550 då den infördes från Turkiet. Första fynduppgift publicerades på 1600-talet, men arten är känd sedan medeltiden (Nordstedt 1920).

Svenska namnet kalmus är en försvenskning av det latinska artemisetet.

5. Resultat

5.1 Resultat av fallstudie

5.1.1 Inventering av Höje å

När jag besökte Höje å vid Värpinge så var vattenståndet väldigt högt. Eftersom platsen som jag inventerade är en del av ån som ligger inhägnad och som regelbundet betas av både nötkreatur och får, består åkanten av kort gräs.



.Figur 1. Bild Höje å vid Värpinge.

Jag har gått en sträcka på ca 100 m. Längst med ån var det inte så mycket erosion *se figur 1*. Längst med å kanten var det betesmark och det var hästar som gick där. Gräset var välbetat och växte ända ner till vattenlinjen. Den erosion som fanns på platsen var längst med vattenlinjen där vattnet har fått grepp om jorden. Här har jorden eroderat bort och det som är kvar är rötter från gräs och örter.



Figur 2. Bild strandkant vid Höje å.

Där det finns störst erosionsrisk längst med åkanten finns det ingen vegetation längst ner mot vattenbrynet se *figur 2*. Här kan vattnet få en högre hastighet och på så sätt kan erosionen längst med strandkanten öka. Problem med att kreatur går längst med åkanten och trampar upp jorden där är också något som jag noterar.

Vegetation på platsen: Olika sorters gräs och örter.

Träd: pil, alm, ek, hästkastanj, ask och al.

5.1.2 Inventering av Saxån

Jag har varit vid Dösjebro där Saxån rinner fram och studerat erosionen som finns längst med å kanten. Det är ganska mycket erosion längst den sträckan som jag har gått. Jag har gått ca 150 m längst ån. Vattennivån är väldigt hög. Flödet i ån har varit ännu högre för man kan se längst med sidorna på ån att gräset där är fullt med gyttja och lera.

Vegetationen på platsen är främst olika gräsarter. Det fanns även tistlar och andra örter. De träd som fanns på platsen var al, pil och ek. Pilträd växte ute i det forsande vattnet. Det fanns både stora träd och mindre buskar av pil.



Figur 3. Åkant vid Saxån som är drabbad av erosion.

Här kan man tydligt se erosionen se *figur 3*. Jorden består av sand och moränfinlera som gör att jorden är väldigt erosionsbelägen. Här har inte rötterna nått så långt ner i marken och det gör att erosionen kan fortskrida. Vattenhastigheten är också hög vilket gör att erosionen ökar längst med åkanten.

5.1.3 Inventering av Kävlingeån

Jag har gått en sträcka på ca 100 m. Eftersom det finns mycket vegetation längst med åkanten så förhindrar det erosion på ett effektivt sätt. Jag har bara hittat två platser där det var en början till erosion. Där var det nedtrampad vegetation och ren jord. Så det finns risk att vattnet kan börja ta med sig jorden.

Vegetation på platsen: vass, olika sorters gräs, tistlar, mjölke mm.

Träd och buskar: al, pil, ek, alm, ask, nypon, fläder.



Figur 4: Bild åkant vid Kävlingeån.

Här var den platsen som det finns risk för att det blir erosion eftersom jorden inte täcks av vegetation se *figur 4*.

5.2 Sammanställning av inventering

Tabell 1.

Artnamn	Latinskt namn	Höje å	Saxån	Kävlingeån
Brännässla	<i>Urtica dioica</i> ssp. <i>dioica</i>	X	X	X
Bäckbräsma	<i>Cardamine amara</i>	X		
Fläder	<i>Sambucus nigra</i>	X	X	X
Hundstarr	<i>Carex nigra</i> var. <i>nigra</i>		X	
Hundäxing	<i>Dactylis glomerata</i> ssp. <i>glomerata</i>	X	X	X
Hästkastanj	<i>Aesculus hippocastanum</i>	X		
Jättebalsamin	<i>Impatiens glandulifera</i>		X	
Kalmus	<i>Acorus calamus</i>	X		
Kärrgröe	<i>Poa trivialis</i>	X		
Kärrtistel	<i>Cirsium palustre</i>			X
Mannagräs	<i>Glyceria fluitans</i>		X	X
Mjölke	<i>Epilobium angustifolium</i>			X
Nyponros	<i>Rosa dumalis</i>			X
Rörflen	<i>Phalaris arundinacea</i> var. <i>arundinacea</i>		X	X
Slånbär	<i>Prunus spinosa</i>	X	X	
Timotej	<i>Phleum pratense</i> ssp. <i>pratense</i>		X	X
Tuvtåtel	<i>Deschampsia cespitosa</i>	X		
Vanligt Ängsgröe	<i>Poa pratensis</i> ssp. <i>pratensis</i>	X		
Vass	<i>Phragmites australis</i>		X	X
Vitplister	<i>Lamium album</i>	X		
Ängssvingel	<i>Festuca pratensis</i>	X	X	X

5.3 Slutsatser av min fallstudie

Min fallstudie har jag gjort på tre olika platser utmed tre olika vattendrag, nämligen Höje å, Kävlingeån och Saxån. Jag har inventerat den floran som finns längst med dessa vattendrag. Jag vill tillägga att inventeringen är gjord längst en sträcka på tio meter och att jag inte har tagit hänsyn till hur stor procent som växten utgör utan bara antalet arter på platsen.

Jag har kommit fram till att floran vid de olika åarna är väldigt lik varandra. De är ett flera örter som återkommer i min inventering. Mycket beror på att platserna jag har undersökt har samma användningsområde. De används idag till betesmark och rekreation. Att nötdjur och hästar betar och på så sätt påverkar floran till att bli anpassad till ängsmark eller betesmark. Vegetationen anpassar sig till de betestryck som är på platsen. De områden som används som rekreationsområde är vid Kävlingeån och Saxån. Där påverkas vegetationen genom att man slår gräset och tar bort sly och buskar. Längst med gångstråken slår man gräset regelbundet med en åkergräsklippare. Allt detta påverkar floran och gör att den anpassar sig efter de omständigheter som råder. Jordmånen är också lika varandra. Jag har valt platser som har liknande uppbyggnad av jorden därför att jag genom min kunskap och via min litteraturstudie har fått reda på att erosionskänsliga jordarter är bland annat silt, finmo, ler och sand- jordar. På de tre platser som jag har inventerat har det varit samma jordart och detta leder till att floran också har liknande förutsättningar och därför blir väldigt lika varandra.

För att förstå varför just dessa platser har blivit drabbade av erosion så har jag gjort en inventering av de erosionsskador som finns längst med åarna. Jag har gått en sträcka på 100 meter och antecknat och fotograferat platser där erosionen varit tydlig. Jag har kommit fram till att erosionen vid Saxån är störst och den minsta påverkan av erosion har Kävlingeån. Höje å har ett mellanvärde mellan dessa två andra åar. Där är erosionen mest beroende på avsaknad av växttäckning och av djurens upptrampning av åkanten. Erosionen vid Saxån är ett stort problem för omgivande markägare och de som nyttjar området för rekreation. Där är det stora jordmassor som har eroderat vid åkanten se *figur 5*.



Figur 5. Här är en erosionsdrabbad åkant vid Saxån. Lutningen, jordmån och växternas rötter som inte räcker till, bidrar till att erosionen får sådan kraft just här.

De slutsatser jag kan komma fram till efter min inventering och undersökning av de tre åarnas åkanter och flora är följande:

Erosionen på de tre olika platserna är beroende av de faktorer som påverkar åkantens erosionskänslighet. Jordmån, växttäck, lutning, är några av de faktorer som direkt påverkar hur stor erosionen blir. Jag har tidigare nämnt dessa och här på platsen spelar de en betydande roll. Där det inte finns rötter som håller fast jorden där ser man att erosionen har fått fäste. Vattenflödet spelar också stor roll. Är det ett stort flöde vilket betyder att vattenhastigheten höjs så ökar också erosionen längst med åkanten.

Att man kan plantera in växtmaterial som har en bättre rotstruktur än den som nu finns vid åkanten är en väg att gå. Jag har föreslagit olika örter som man kan använda tillsammans med en kokosmatta eller strandrulle, så som Vegtech har utvecklat med slittåliga växter planterade i kokosfibrer.

6. Diskussion

Erosion i vattendrag kan bli ett problem när jord försvinner med vattenströmmen. För att förstå den problematik som finns vid det erosionsdrabbade vattendraget bör man ha klart för sig vilka faktorer som spelar in i själva erosionsprocessen. Dessa faktorer redogör jag i mitt arbete. Faktorer som vattenhastighet, jordmån och vegetationstäcke är inte alltid lätta att påverka. Men man kan skapa de bästa förutsättningar genom att sänka vattenhastigheten, förankra jorden med vegetation och anpassa skötselinsatserna till platsen. Det kan vara så att växtligheten har goda egenskaper men att de inte riktigt räcker till. Då får man komplettera med en mer slitstark och mer välanpassad vegetation för att få den största risken för erosion hävd. Vid de platser som jag har undersökt i min fallstudie är erosionen idag ett mer eller mindre stort problem. Användningsområdet för vattendragen var vid min okulärbesiktning betesmark och rekreationsområde, och jag förutsätter att det inte har blivit någon ändring i dagens läge 2010.

Skötselinsatserna kring dessa tre vattendrag är olika. Området vid Höje å och vid Saxån används främst till betesmark. Här finns även en till aspekt att belysa: djuren trampar upp strandkanten och bidrar därför till erosionsprocessen. Att djuren använder vattendraget för att släcka sin törst är en enkel lösning för bonden som inte behöver ha vattenkar vid betesmarken. Men problemet med att djuren trampar upp jorden längst med vattendraget och därmed förstör vegetationstäckets ingenjörsegenskaper, vilket är ytterligare en viktig fråga att ta med sig in i framtida planer hur vattendraget skall skötas.

Tidigare i mitt arbete har jag tagit upp den problematik som finns vid ett vattendrag vad gäller vegetation som blir påverkad av människan eller av djur. En bra förståelse för både människo- och naturrelaterade ekosystem är viktig för att få en god utgångspunkt när det gäller att analysera och förutse de egenskaper som är visentliga vid erosionssäkrande av ett vattendrag (Morgan & Rickson, 1995).

Vegetation spelar en otroligt viktig roll när det handlar om att förankra och skydda jordytan mot vattenerosion vid ett vattendrag. När regndroppar faller och får med sig

jord kan vegetationen stoppa upp denna process genom en rad olika faktorer så som: (Gray & Sotir, 1996)

- ⇒ Motåtgärd – vegetationen fångar upp den energi som regndroppar har med sina blad och stjälkar. Därigenom minskar erosionen markant vid vattendraget.
- ⇒ Återhållande – rotsystem håller fysiskt fast jordpartiklar och sediment och hindrar dem från att erodera.
- ⇒ Retardation – blad och stjälkar ökar jordytans tålighet och minskar hastigheten på erosionsförloppet.
- ⇒ Infiltration – växter och deras rötter upprätthåller jordens porositet och permabilitet och därigenom förminskas angreppet av erosion.

Dessa faktorer är viktiga att ha med sig när man ska utforma ett erosionssäkert vattendrag eller förbättra ett redan erosionsdrabbat vattendrag. Jag tycker att jag i mitt arbete har kommit fram till att egenskaperna hos vegetationen är den viktigaste aspekten att ha i åtanke.

De erosionsproblem som finns i de tre skånska åarna som jag har beskrivit i min resultatbeskrivning är likartade. Detta är inte konstigt då de tre åarna ligger geografiskt nära varandra och att jag har valt att undersöka platser som har liknande eller samma jordmån. Min inventering av floran på de tre olika platserna gav också liknande resultat, vilket jag hade förväntat mig då dessa faktorer som spelat in var detsamma. Här i min diskussion vill jag belysa det faktum att miljön kring dessa åar har förändrats väldigt mycket de senaste seklerna. Den förändringen har bidragit till att våtmarker har försvunnit eller dikats ut och att åarna har fått en annan sträckning än vad de haft tidigare. När man hamnar i Skåne är havet aldrig långt borta, inte mer än fem mil (Sandbring & Borg, 2000). Det är bara att leta upp närmaste å och sedan följa den, så kommer man tillslut till havet. Omgivningarna har påverkat de skånska åarna genom tiderna. I sin tur har åarna bidragit till att skapa översilningsområden, gröna betesmarker, ådalar, täta alskogsbestånd, det har byggts broar och vägar jämte dessa åar. Även samhällen har byggts kring åarna på grund av olika orsaker kanske främst för tillgången till vatten och nu på senare år rekreationsmöjligheten. Området kring Vombsjön och Kävlingeån har påverkats mycket under de senaste 200 åren. Den ursprungliga vattenytan har minskat med 90 procent. Detta beror till

stor del på att man under 1800-1900- talet dikade ut stora arealer med våtmark för att vinna mer åkermark (Tynderfeldt, 2002).

Denna process som har pågått har nu mer eller mindre ansetts som avslutad i Skåne. Dräneringen av vattendragen har bidragit till att det inte finns tillräckligt med yta för att hejda överskottsnäringen, dvs överskott på kväve och fosfor, att nå havet. Sedan 1992 har hundratals bromsdammar inrättats inom avrinningsområdet för Höje å, Saxån-Braån, Kävlingeån samt även Vege och Sege å (Emauelsson et al, 2002).

När det gäller erosionsskydd i vattenmiljöer som ska bestå av vegetation så bör man tänka på följande saker. Man ska välja ett så naturligt växtmaterial som möjligt, man vill att vattendraget ska ha en naturlig prägel.

När det gäller erosion som finns i ett vattendrag så har jordarten en stor betydelse i hur stor erosionen blir. Jag har i mitt arbete nämnt att finkorniga jordarter har en större benägenhet att erodera. De platser som jag har undersökt har jag valt ut just för att jorden på dessa tre platser består av en finkornig jordart.

De egenskaper som styr erosionen är vattnets hastighet, jordens benägenhet att erodera, växternas egenskaper det vill säga hur mycket påfrestningar växterna tål. Jag har valt växter som är mycket tåliga när det gäller påfrestningar. De negativa egenskaperna hos vissa av dessa växter är att utan konkurrens så har de en förmåga att sprida sig väldigt fort. Det kan då bli nödvändigt att etablera en fungerande skötselplan för vattendraget, att man har ett tidsintervall på 3-4 år där man skördar till exempel vassen och samtidigt ser till att spridningen minskas, så att växten inte tar över hela vattendraget.

Jag har kommit fram till att på dessa platser som jag har undersökt så kan man använda sig av naturlig vegetation för att undvika erosionsproblem. Min åsikt om varför man ska välja en naturlig vegetation är därför att man på så sätt kan gynna den flora och fauna som redan finns på platsen, det ger dessutom ett mer naturligt intryck än om man väljer att plantera in främmande växter. De arter som jag har skrivit om i tidigare avsnitt i mitt examensarbete kan man med mycket gott resultat använda sig av. Dessa växter har tydliga egenskaper som förbättrar den erosionsskyddande effekten på platsen. De har ett utvecklat rotsystem som kan hålla

jorden på plats. En del av dessa arter tillhör redan floran på platsen. Genom att erosionssäkra strandkanten på ett bra sätt kan man undvika den erosion som nu finns på platserna. Ett bra sätt skulle vara att använda sig av större pluggplantor. Jag skulle välja större pluggplantor för att så snabbt som möjligt få en säker vegetation på platsen.

När det gäller väldigt branta slänter så får man använda sig av en kokosmatta för att stabilisera slänten, sedan placerar man växterna i mattan. Då får man en bra etablering och snabb erosionssäkring.

Andra tankar som mött mig i mitt arbete är bristen på svensk litteratur i ämnet hur man på ett enkelt sätt kan förhindra erosion i vattendrag. Jag anser att idag finns det många människor som har kommit underfull med hur man på ett bra sätt löser dessa problem med erosion. Men deras idéer och funderingar har inte kommit på papperet någonstans. Jag hoppas att mitt examensarbete ger en tydligare bild av problematiken. Även om jag inte har fördjupat mig mer än så här. Jag hoppas att det kommer en fortsättning på denna väg som jag nu har börjat trampa upp. Jag har under min tid på Landskapingenjörsprogrammet mött mina studiekamrater som även de har fördjupat sig i detta ämne. Att nämna är Charlotta Axbergs arbete om erosion i strandzoner, samt Jennifer Carlssons arbete om erosion.

Det går att undersöka andra miljöer där erosionsrisken kan utgöra ett problem. Även att man undersöker vilken vegetation som är lämplig som erosionsskydd i dessa miljöer. Det som jag kan tänka mig att även gå vidare inom ämnet skötsel efter anläggning av erosionsskydd, det har jag inte stött på någonstans i den litteraturen som jag har läst om. Ett förslag till nytt examensarbete kanske?

7. Slutsats

- ⇒ Erosion i de skånska vattendragen Höje å, Kävlinge ån och Saxån är direkt påverkade av den flora som finns vid åkanten.
- ⇒ Erosionen uppkommer vid hög vattenhastighet och avsaknad av växtmaterial på åkantens sida.
- ⇒ Erosionen kan minska betydligt vid åtgärder som att sänka vattenhastigheten i vattendraget. Den åtgärd som då behövs är att ha ett växtmaterial som kan motverka vattenmängdens hastighet och då genom detta motstånd som skapas mellan växten och vattnet, så sänks den vattenhastigheten som bidrar till erosion.
- ⇒ Rötternas egenskaper hos den flora som finns vid åkanten är av yttersta betydelse för den erosion som bildas. Rötternas funktion ska vara att de håller fast jorden med sina välförgrenade rötter.
- ⇒ Växtval av de växter man ska använda sig av som erosionsskydd bör vara väl anpassade till den situation som finns på den erosionsdrabbade åkanten. Därför bör man noga överväga vilka växter man använder sig av och att deras egenskaper är optimala för just erosionssäkrande.

8. Källförteckning

Bra böckers lexikon/utarbetat under överinseende av von Friesen, Bra böcker 1983-1990 Höganäs, band 7, s. 91

Emauelsson, Bergendorff, Billqvist, Carlsson & Lewan (2002)

Det skånska kulturlandskapet, Årsbok för naturskyddsföreningen i Skåne 2001

Kulturlandskapet kring sekelskiftet 2000 samt Sjöar och våtmarker.

Lund

Eriksson (2005) *Wiklanders Marklära*, Studentlitteratur, Lund

Gray & Sotir (1996) *Biotechnical and soil bioengineering slope stabilization : a practical guide for erosion control*

Wiley cop. New York

Götberg (1998) *Örtmedicin och växtmagi*

Det Bästa, 2 upl. Stockholm

Leander (2000) *Undersökningar i Öresund 1999*, Öresunds vattenvårdsförbund, Malmö

Lundberg (2002) *Handbok om strömmande vatten*, Naturhistoriska riksmuseet, Stockholm

Morgan (1986) *Soil erosion and its control*, Van Nostrand Reinhold, New York

Morgan & Rickson (1995) *Slope stabilization and erosion control : a bioengineering approach* Spon, London

Mossberg & Stenberg (2003) *Den nya nordiska floran*

Wahlström & Widstrand, Stockholm

Nationalencyklopedin (2001), Bra Böcker, Malmö, band 5, s. 585

Nordstedt (1920). *Prima loca plantarum suecicarum*. Första litteraturuppgift om de i Sverige funna vilda eller förvildade kärlväxterna. - Bilaga till Botaniska Notiser 1920: 1-95.

Nätterlund, (2008) HIR Malmöhus

(Elektronisk) Tillgänglig:

<<http://www.greppa.nu/download/18.1c0ae76117773233f780005187/Erosion.pdf>>

(2008-03-04)

Piga (1997) *Ingenjörbiologi*/av C. Piga, K. Rolf, Sveriges Lantbruksuniversitet, Gröna Fakta nr 5

Sandbring & Borg (2000) *Skåne känsla och horisont*, Salix förlag i Lund, stycke Åarna s. 105-113

Schiechtl (1973) *Sicherungsarbeiten im Landschaftsbau : Grundlagen, Lebende Baustoffe, Methoden*, München

Troeh & Thompson (2005), *Soils and Soil Fertility*, Sixth edition, avsnitt 20: Soil erosion and it's control, USA

Tynderfeldt(2002) *Skåne*, Bilda förlag, stycke Den skånska naturen s. 22-28, Stockholm

Vägverket/Publikation (1987), Vägverket Borlänge

Wiklander (1976), *Marklära*, Uppsala: Repro

Otryckt material:

Föreläsningsmaterial, Markbyggnad. Erosion, Eva- Lou Gustavsson, 2004.

Bilder: Alla bilder är tagna av Anna Karlsson.